

## UNIDAD DIDÁCTICA 2: EL RELIEVE

### Aprenderás:

- Cuántos años tiene nuestro planeta y cómo ha evolucionado a lo largo de su historia.
- Qué encontraríamos si pudiéramos hacer un corte desde la corteza hasta el núcleo de la Tierra.
- Cómo se forma el relieve terrestre.
- Por qué se dice que el agua y el viento modelan el paisaje.
- Cuáles son las formas de relieve en la Tierra.
- Elaborar e interpretar un corte topográfico.

### Criterios de Evaluación:

- Tener una visión global del medio físico mundial y sus características generales.

### Estándares de Aprendizaje Evaluables:

- Sitúa en un mapa físico las principales unidades del relieve mundial.

### 2.1. El origen del relieve

Ya os expliqué que la Tierra tiene una antigüedad de unos 4.600 millones de años. Nuestro planeta está compuesto por cuatro elementos: Litosfera (parte sólida), Atmósfera (parte gaseosa), Hidrosfera (parte líquida o agua) y Biosfera (seres vivos).

En esta unidad didáctica estudiaremos la Litosfera (capa externa de la Tierra, compuesta por la corteza y parte superior del manto), en definitiva, estudiaremos el relieve que se ha desarrollando en la misma.

Recuerda: Litos es una palabra procedente del griego y significa piedra.

El relieve es el conjunto de formas complejas que componen la superficie terrestre. Las montañas, valles, acantilados, etc., son parte del relieve.

Todas estas formas de modelado se han originado a lo largo de millones de años y seguirán transformándose mientras nuestro planeta siga existiendo. En la formación del relieve intervienen dos tipos de procesos:

1. Fuerzas internas. Los movimientos interiores de la Tierra provocan la elevación, hundimiento o el desplazamiento de la litosfera, una gruesa capa de roca que forma la corteza terrestre.
2. Fuerzas externas. Los agentes erosivos son los factores externos que modelan el relieve. El agua, el hielo, el viento o incluso la vegetación y la fauna son como escultores, cuyo trabajo consiste en modificar el relieve creado previamente por las fuerzas internas de la Tierra.

La combinación de fuerzas internas y externas ha configurado el relieve del planeta. Si cogemos un planisferio físico podemos observar los principales accidentes geográficos de la Tierra, podemos constatar que el 71% de la superficie del planeta está ocupada por océanos y aguas continentales y un 29% son tierras emergidas, formando islas y continentes. Hay también una gran diferencia entre el Hemisferio Norte, donde predomina más las tierras emergidas y el Hemisferio Sur, donde ocurre todo lo contrario y la presencia de océanos y mares es mayor, por ello, al primero se le denomina Hemisferio Continental y al segundo Hemisferio Marítimo.

**\* Unidades estructurales del relieve en los continentes:**

Los continentes están constituidos por grandes unidades estructurales:

1. Escudos o zócalos: son las unidades más antiguas de los continentes y las más extensas. En ellos predominan las llanuras y las mesetas, aunque en ocasiones han sido afectados por plegamientos.
2. Cuencas sedimentarias o cubetas: son depresiones del terreno formadas por el hundimiento de una parte de los escudos, son los depósitos en los que se acumulan los sedimentos y suelen estar recorridas por ríos.
3. Las cordilleras o cadenas de plegamiento: son grandes elevaciones del terreno por la colisión entre dos placas de la corteza terrestre, ha habido diversos plegamientos, como el herciano o el alpino.

**\* Desarrollo del relieve en cada continente:**

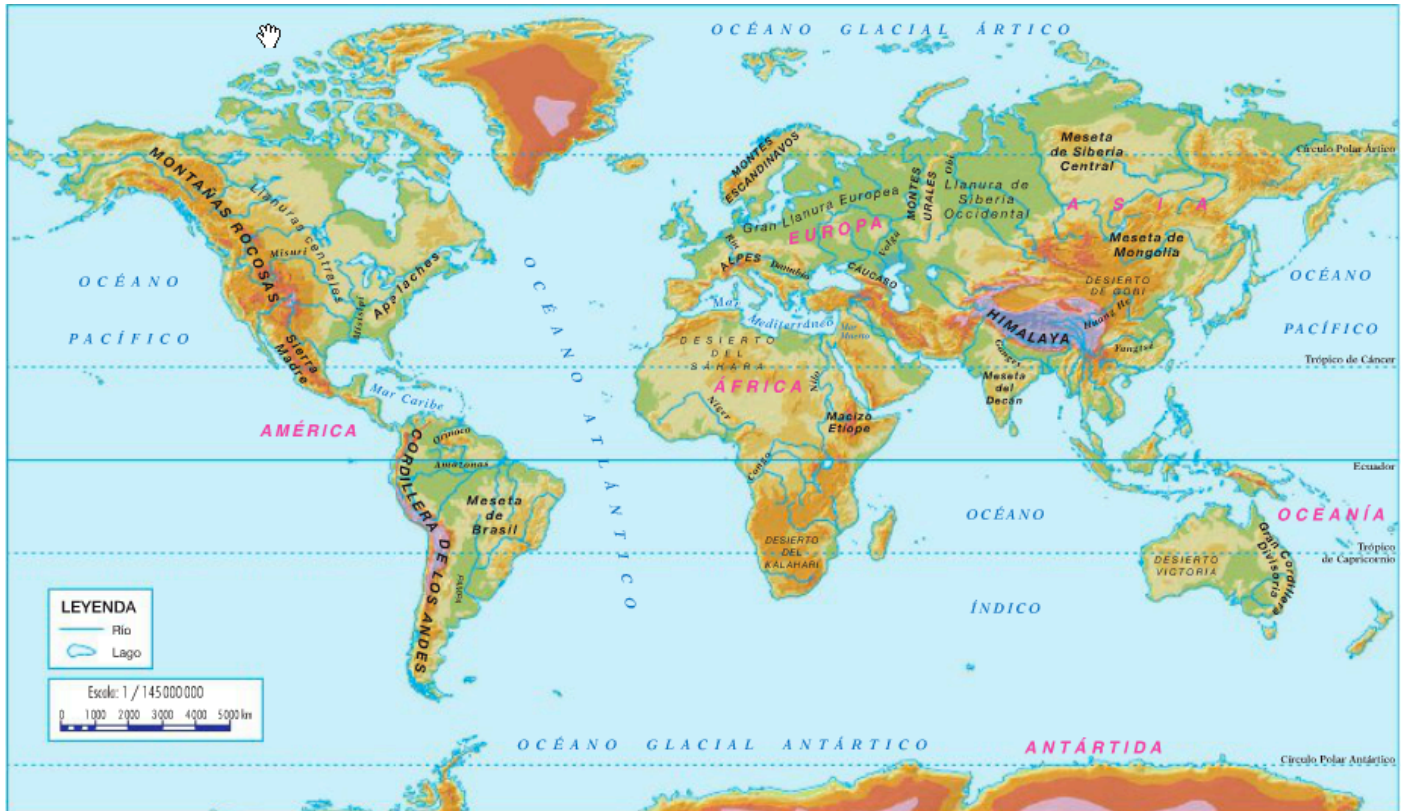
Los continentes son grandes extensiones de tierra emergidas que separan los océanos, ocupan el 30% de la superficie de la tierra, se distinguen seis continentes, siendo el de mayor superficie el de Asia (9% de la superficie total de la Tierra), seguido de América (8%), África (6%), Antártida (3%), Europa (2%) y Oceanía (2%):

- **África:** Está separada de Europa por el mar Mediterráneo y de Asia por el Mar Rojo, el Canal de Suez une ambos mares. El relieve es bastante llano, se podría decir que África es un inmenso altiplano del que sobresalen algunos macizos como Agra, Tibesti, Darfur y el Macizo volcánico Etíope. Las mesetas del Lago Victoria en el Rift y la del Kalahari en Sudáfrica, donde se sitúa el desierto con el mismo nombre. Son características del continente las grandes cubetas o depresiones formadas por la erosión y la sedimentación y, actualmente ocupadas por cuencas de ríos o grandes lagos, como las cubetas del Nilo, Chad, Níger, Congo, Zambeze y el Lago Victoria. Destacan también la Cordillera del Atlas y el desierto del Sahara al norte y los relieves volcánicos en el Valle del Rift (donde están las cumbres más altas del continente Kilimanjaro (5.895 m.) y Kenia (5.194 m.) y los Montes Drakensberg en el Sur. El litoral es rectilíneo y regular, de costas poco recortadas.
- **América:** Se extiende a lo largo de 15.000 km., por los dos hemisferios de la Tierra, separa los dos grandes océanos del planeta el Atlántico y el Pacífico. Habitualmente dividimos América en dos subcontinentes: América del Norte y América del Sur, unidas por el istmo de América Central. En el extremo Norte del continente predominan la llanura que favorece la presencia de grandes lagos hasta las cercanías del Ártico. Al Oeste de América del Norte y Central predomina un larguísimo eje de cordilleras jóvenes, altas y escarpadas, se extiende desde Alaska hasta Tierra del Fuego, son las Montañas Rocosas, al norte encontramos el pico más alto el McKinley (6.194 m). Destaca también los Montes Apalaches en el Este de Norte América, macizo antiguo que no supera

los 3.000 m., además destaca en la parte central la Gran Llanura Norteamericana y más al sur la Cuenca del Mississippi-Missouri. Una estructura similar presenta el Sur del continente americano, al Oeste un gran cordillera, los Andes, con alturas como el Aconcagua (6.959 m.), la mayor de todo el continente u Ojos del Salado (6.880 m.), entre las áreas montañosas se localizan extensas llanuras ocupadas por las cuencas de grandes ríos, al norte la Cuenca del Orinoco, la del Amazonas y más al sur la Cuenca del Paraná o Paraguay y al Este el Macizos antiguos que no superan los 3.000 m de altitud de las Guayanas y la Meseta Brasileña.

- **Asia:** El continente asiático es una gran masa de tierra situada en la parte oriental de Eurasia, está separada por Europa por los Montes Urales y Cáucaso, el Mar Caspio y el Estrecho de Dardanelos que da acceso al Bósforo y al Mar Negro. En este gran continente podemos distinguir cuatro partes: extensas llanuras al norte, como la Gran Llanura de Siberia Occidental y la Meseta de Siberia Central; elevadas cordilleras en el Centro-Sur que separan las tierras altas de Asia Central y las tierras bajas del norte, como Altai, Yablonovi, Stanovoi o más al Nordeste los Montes Cherski, en la parte Centro-Sur destacan las mesetas de Pamir, Tibet, que bordean la Cordillera del Himalaya, donde se localiza la altura más alta del planeta el Everest 8.848 m., más la sur se localiza la Meseta de Decán (Deccan); existen además diversas depresiones, a veces ocupadas por lagos o mares interiores, como el Caspio, Mar de Aral, Mar Muerto, Turfán o el Río Ganges; grandes penínsulas en el Océano Índico y archipiélagos en el Océano Pacífico, como Japón, donde estaca el volcán Fujiyama, con una altitud superior a los 3.776 m.
- **Europa:** Situada en la parte occidental de Eurasia. La división entre Europa y Asia resulta difícil de precisar porque, en realidad, Europa es una gran península de Asia. Tanto los Urales como las cordilleras del Cáucaso y los mares Caspio y Negro marcan los límites con Asia y el Mediterráneo el límite con África. Está formado por una Gran Llanura Europea, que se extiende desde el océano Atlántico hasta los Urales, en la parte más occidental encontramos cordilleras jóvenes como los Béticas (Mulhacén: 3.482 m.) Pirineos (Aneto: 3.404 m.), Los Alpes (Mont Blanc: 4.810 m) y Cárpatos (Tatra: 2.655 m.) y el Cáucaso más al Este (Elbrus 5.633 m.). Los Urales, Macizo Central francés y la Cordillera Escandinava son ejemplos de cordilleras antiguas de formas suaves debido a la acción de la erosión.
- **Oceanía:** Más de 10.000 islas repartidas por el Océano Pacífico forman este continente, estructurado en cuatro grandes conjuntos: Australasia (Australia, Tasmania y Nueva Zelanda, en Australia destaca la Gran Cordillera Divisoria, el resto del territorio está formado por llanuras como la de Nullarbor o la Gran Cuenca Artesiana y por relieves de escasa altitud, mientras que en Nueva Zelanda se encuentran los Alpes del Sur, que son montañas jóvenes, en su mayoría de origen volcánico); Melanesia (Islas del Noreste de Australia, comprende Nueva Guinea y los archipiélagos de Salomón, Nuevas Hébridas y Nueva Caledonia), Micronesia (Islas del Norte de Melanesia: es un abanico de más de 10.000 km. de longitud, con archipiélagos como Marianas Marshall, Gilbert, Tuvalu, Fidji, Tonga y Samoa, la gran mayoría son de origen volcánico) y Polinesia (repartidas entre los Trópicos de Cáncer y de Capricornio, están las Islas Midway, Hawai, Marquesas y Sociedad, con grandes barreras de arrecifes y presencia de atolones o islas en forma de anillo).
- **Antártida:** Situada en el Polo Sur, la Antártida está rodeada por los Océanos Pacífico, Atlántico e Indico. Las temperaturas extremas de -65°C y los fuertes vientos hacen que la vida allí resulte imposible, una gruesa capa de hielo, una

media de 2.400 m. cubre toda la Antártida, se divide en tres tierras: Tierra de la Reina Maud, Tierra de Wilkes y la Tierra de María Byrd. Una gran cordillera Transantártica, con el pico de Vinson, 5.140 m.



## 2.2. La Historia de la Tierra

### 2.2.a. El estudio del tiempo geológico:

Desde que se formó la Tierra, han sucedido muchos acontecimientos geológicos. Estos episodios han sido muy lentos si los comparamos con la escala de vida del ser humano. De hecho, para ordenarlos cronológicamente, se utiliza como unidad de medida el millón de años.

Se calcula que la Tierra se formó hace unos 4600 millones de años. Teniendo en cuenta que nuestros primeros antepasados surgieron hace unos cinco millones de años, sólo hemos sido testigos de una mínima parte de esta evolución geológica.

Sin embargo, los científicos conocen la historia de la Tierra gracias a que ha quedado registrada en las capas del suelo. Estas capas reciben el nombre de estratos sedimentarios.

A lo largo del tiempo, unos estratos se han ido colocando por encima de otros, reteniendo en su interior multitud de rocas y materiales que nos informan de los acontecimientos que tuvieron lugar en el pasado.

El estudio de los estratos sedimentarios y su disposición nos ayuda a conocer la antigüedad de las rocas y de los restos que encontramos junto a ellas. Hay dos formas de hacerlo:

- **Datación relativa:** Imagina que, a lo largo de un mes, has ido poniendo en tu mesa unos folios encima de otros, cuando vayas a ordenarlos, verás que los folios más antiguos están situados debajo del paquete, mientras que los nuevos están encima. Los materiales que se acumulan en la superficie de la Tierra se ordenan del mismo modo, las rocas más recientes siempre se encuentran situadas por encima de las más antiguas, en consecuencia, podemos ordenar un conjunto de estratos según la posición que ocupan.
- **Datación absoluta:** La datación relativa nos permite saber el orden en que se fueron depositando los materiales, pero no el momento exacto en que se formaron. Para ello, recurrimos a la datación absoluta, las rocas contienen átomos que, con el paso del tiempo, se desintegran; esta desintegración tiene lugar a un ritmo constante que puede medirse. Por tanto, el análisis de los átomos nos permite conocer la edad en que se formaron las rocas y los materiales que aparecen junto a ellas.

## 2.2.b. Principales etapas de la historia geológica:

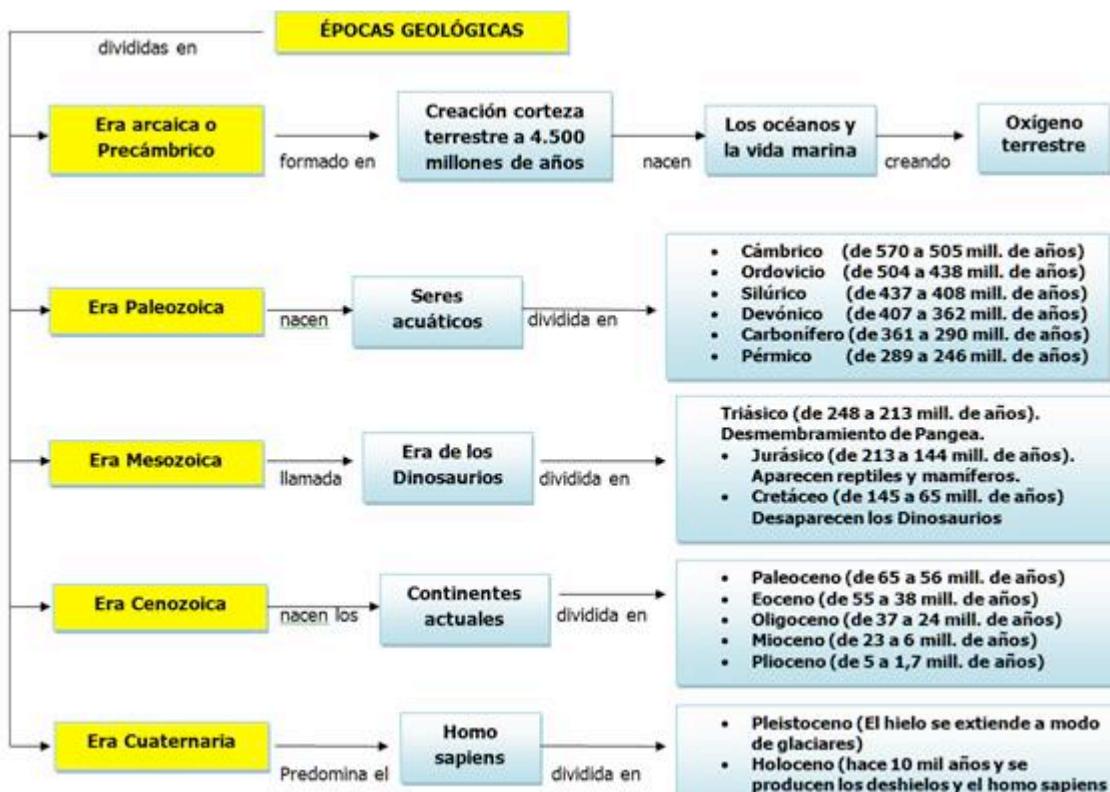
Para analizar los acontecimientos ocurridos en la historia geológica de la Tierra, utilizamos las eras geológicas, unidades cronológicas que abarcan millones de años.

- **Era arcaica o precámbrica:** Es la de mayor duración, pues abarca el período comprendido entre la formación de la Tierra, hace unos 4600 millones de años, hasta la aparición de los primeros invertebrados, hace 570 millones de años. Un gran océano cubría la superficie terrestre, y se formaron las primeras rocas, procedentes de los materiales fundidos del interior de la Tierra.
- **Era primaria o paleozoica** (570 millones a 250 millones de años). En esta etapa se formó un gran continente, llamado **Pangea**, sobre el que había grandes cordilleras. Reptiles, peces y plantas habitaban su superficie.
- **Era secundaria o mesozoica** (250 millones a 65 millones de años). **Pangea se fragmentó** en dos continentes. Los fondos marinos se rellenaron de sedimentos que procedían de la erosión. La Tierra se pobló con nuevos inquilinos: los **dinosaurios**.
- **Era cenozoica, período terciario** (65 a 2,6 millones de años). Los continentes continuaron dividiéndose, y se formaron las cordilleras que conocemos hoy, como el Himalaya, los Alpes o los Andes. Los mamíferos y las aves ya habitaban el planeta.
- **Era cenozoica, período cuaternario** (2,6 millones de años a la actualidad). El relieve se modeló por la acción del hielo, que cubrió gran parte del hemisferio Norte, y otros agentes erosivos como el viento y el agua. Los seres humanos iniciaron su evolución en esta etapa, hasta llegar a su estado actual.



## ESCALA DEL TIEMPO GEOLÓGICO

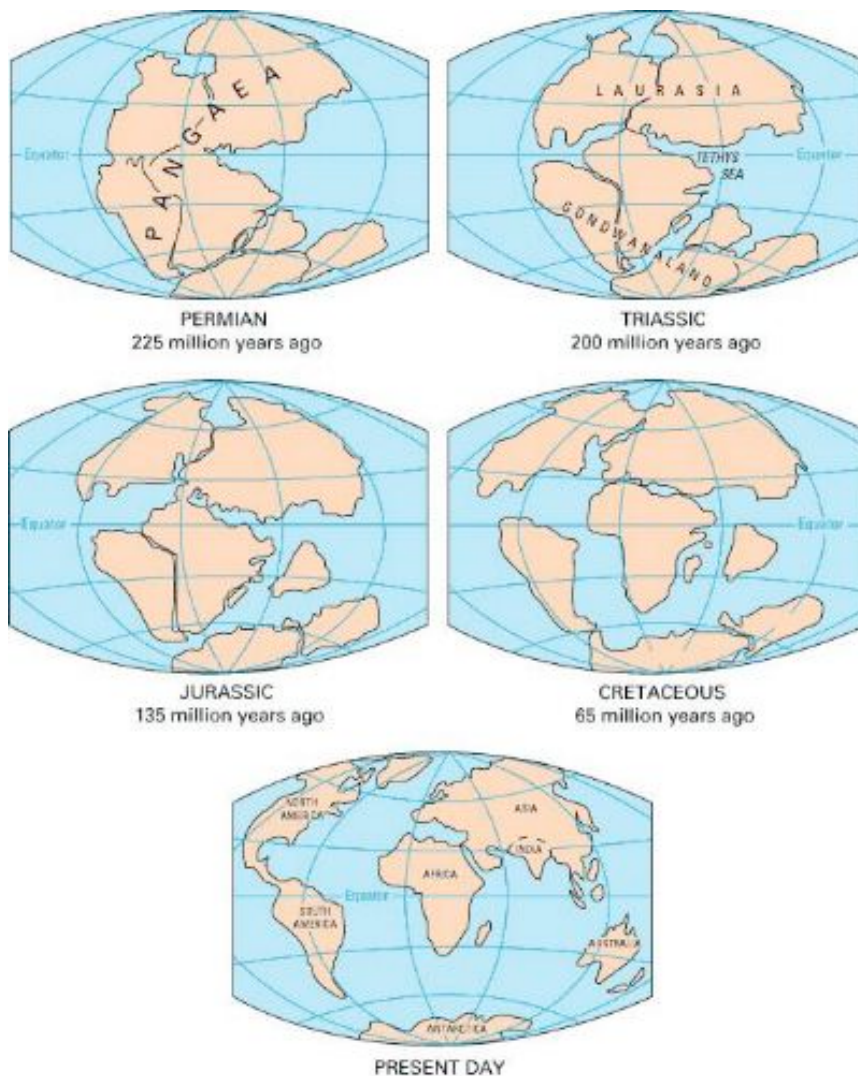
ERA	PERÍODO	ÉPOCA	EDAD ABSOLUTA millones de años
CENOZOICA	Cuaternario	Holoceno	0,01
		Pleistoceno	1,8
	Terciario	Plioceno	5,0
		Mioceno	22,5
		Oligoceno	37
		Eoceno	55
		Paleoceno	65
MESOZOICA (Secundaria)	Cretácico		141
	Jurásico		195
	Triásico		230
PALEOZOICA (Primaria)	Pérmico		280
	Carbonífero		345
	Devónico		395
	Silúrico		435
	Ordovícico		500
	Cámbrico		570
PRECÁMBRICO			4 600



### 2.2.c. La deriva continental:

A comienzos del siglo XX, el geólogo alemán Alfred Wegener observó que la forma de algunos continentes encajaba como piezas de un puzle y desarrolló la teoría sobre la formación de los continentes, llamada deriva continental.

Según la teoría de la deriva continental, la posición actual de los continentes es el resultado de la fractura y posterior desplazamiento de un conjunto único de tierras llamado Pangea y un único mar llamado Tetis, hace más de 200 millones de años, durante la era primaria.



Debido al movimiento de rotación y las fuerzas internas de la Tierra, este conjunto único de tierras empezó a desplazarse y a romperse en grandes piezas o bloques de roca, llamados **placas tectónicas**, hasta formar una especie de inmenso puzle y los seis continentes que hoy conocemos. En la actualidad, podemos comprobar que los continentes siguen separándose, por ejemplo, África y América se alejan dos centímetros cada año.

### 2.3. La estructura interna de la Tierra

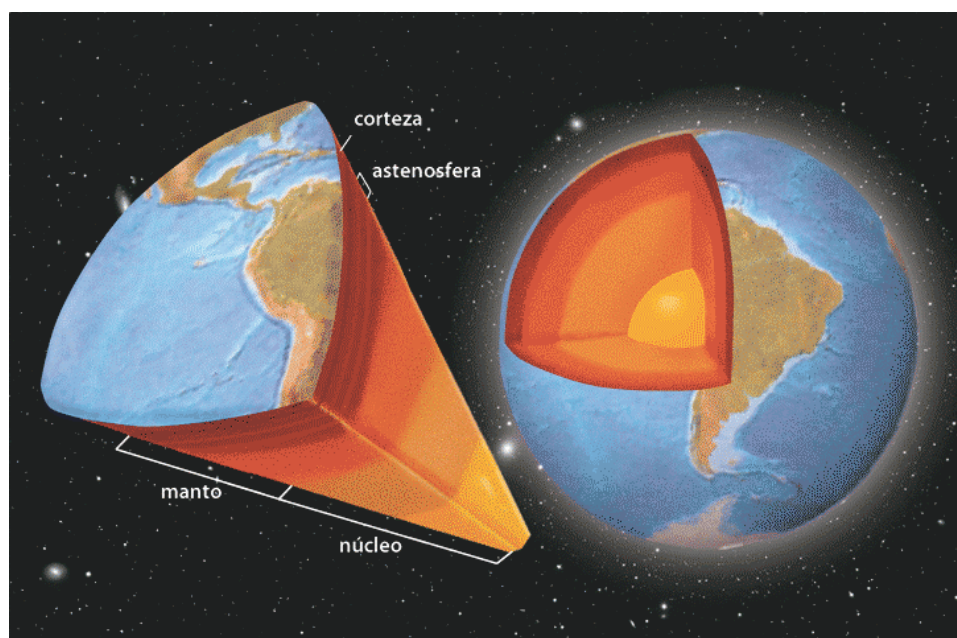
En la Tierra se distinguen tres partes: la atmósfera o parte gaseosa unida a la Tierra por el efecto gravedad; la hidrosfera o parte líquida (océanos, mares, ríos, lagos, aguas subterráneas y la litosfera o parte sólida.

Centrándonos en la parte sólida, podemos afirmar que la Tierra es una gran esfera ligeramente achatada en los polos que se divide en tres grandes zonas o **capas concéntricas**:

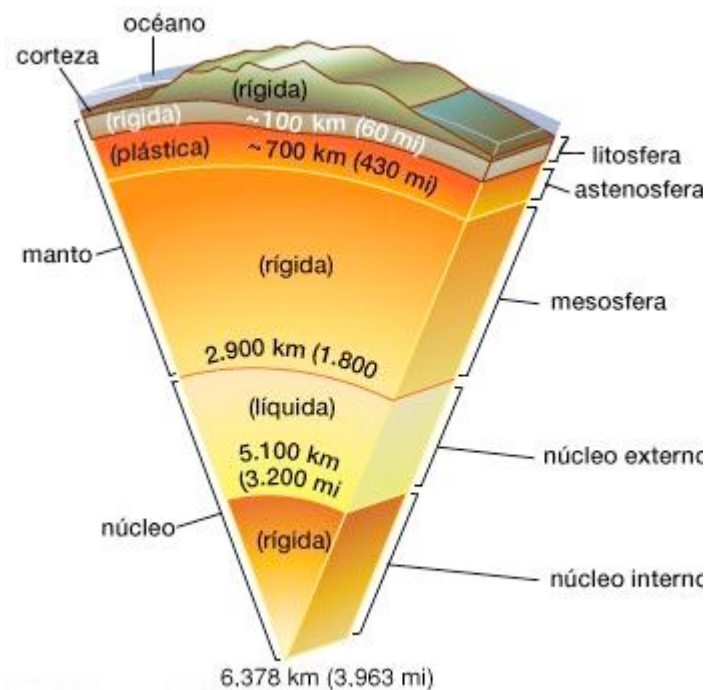
1.- Núcleo: es la parte más interior y supone el 15% del volumen total del planeta, se divide en el núcleo interno, en estado sólido y el núcleo externo, donde se encuentran los materiales fundidos, densos y sometidos a elevadas presiones y temperaturas, de hasta 4.500 °C. El núcleo es el centro de la Tierra, está compuesto por minerales como el hierro y el níquel.

2.- Manto: se ubica alrededor del núcleo, es la capa intermedia, representa el 84% del volumen de la Tierra. Está integrado por materiales muy diversos (minerales y rocas), algunos están parcialmente fundidos y que conocemos como magma (lava de los volcanes), se concentra en la parte del manto superior que está en contacto con la corteza. Se extiende desde los 50 hasta casi los 3.000 km de profundidad.

3.- Corteza: capa externa o superficial de la Tierra, que apenas representa el 1% del total del planeta, por lo que es muy fina. Esta constituida por rocas sólidas como el basalto o el granito. Su profundidad oscila entre los 10 km bajo los zócalos o los océanos hasta más de 100 km bajo las cadenas montañosas. La corteza junto a la parte superior del manto recibe el nombre de litosfera. Distinguimos entre corteza continental (tiene hasta 70-100 km de grosos y sobre ella se asientan los continentes) y corteza oceánica (se encuentra bajo los fondos marinos y su grosor no supera los 10 km.).







### La corteza terrestre:

La corteza tiene una anchura muy desigual desde 10 km bajo los zócalos o los océanos hasta más de 100 km bajo las cadenas montañosas. En algunos lugares alcanza un gran desarrollo y emerge formando continentes, en otros lugares se hunde bajo los océanos donde esta capa de la Tierra puede ser mucho más delgada.

La corteza terrestre no es lisa, sino que sobre los continentes y los fondos del mar forma montañas, valles, depresiones y llanuras que configuran el relieve de la Tierra. Así el Everest es el pico más alto del planeta 8.848 m de altura, mientras que la profundidad máxima, de 11.022 m, se encuentra en la fosa de las Marianas en el océano Pacífico.

El relieve de la Tierra parece estable pero cambia debido a la acción de los agentes internos y externos. La corteza, al estar situada sobre los materiales parcialmente fundidos que forman el manto de la Tierra, mantiene un equilibrio inestable, de manera que a veces se fractura elevando grandes porciones de la corteza y hundiendo otras. De hecho según la teoría de la deriva continental, la posición actual de los continentes es el resultado de la fractura y posterior desplazamiento de un conjunto único de tierras. Por otra parte, los relieves se transforman lentamente por la acción del agua, el viento y la acción humana.

### Las placas de la Tierra están en movimiento:

La litosfera terrestre está dividida en varias placas tectónicas. Las placas tectónicas son como enormes balsas que se mueven sobre el magma de la Tierra. Este movimiento es posible gracias a que el magma es un fluido, estas placas están como flotando sobre este magma.

Tanto la corteza oceánica como la continental, sobre la que vivimos, están formadas por placas tectónicas. Su movimiento provoca la deriva continental que a su vez origina la formación del relieve.

Así, por ejemplo, la cordillera Himalaya es el resultado del choque entre dos placas que se mueven en direcciones opuestas, la Indoaustraliana y la Euroasiática, la primera se está hundiendo sobre la segunda, lo que le produce un levantamiento, además, los bordes de estas placas arrastran terrenos en ambos sentidos, dando lugar a la formación de la gran cordillera. (Recuerda el motivo del terremoto de Nepal).

Las placas y dorsales más importantes del planeta son:

Placa Pacífica	Dorsal Pacífica
Placa Norteamericana	
Placa de Cocos	
Placa del Caribe	
Placa de Nazca	
Placa Sudamericana	
Placa Africana	Dorsal Atlántica
Placa Euroasiática	
Placa Árabe	
Placa Indoaustraliana	Dorsal Índica
Placa Filipina	
Placa Antártica	

A pesar de que los movimientos de estas placas tectónicas son extremadamente lentos, cuando dos placas chocan una de ellas puede elevarse formando grandes cordilleras, mientras que la otra puede hundirse hasta crear profundas fosas marinas. Los puntos de contacto entre dos placas acostumbran a ser áreas de gran inestabilidad y de mayor intensidad de movimiento internos de la Tierra, que se manifiestan al exterior en forma de terremotos o volcanes.



### Los tipos de rocas:

**Ígneas o magmáticas:** se originan por el enfriamiento y solidificación del magma. La mayor parte de la superficie terrestre está formada por estas rocas. Ej.: granito.

**Sedimentarias:** se forman de restos procedentes de la erosión de otras rocas, muchas de ellas contienen fósiles de plantas y animales. Ej.: calizas.

**Metamórficas:** son el resultado de la alteración de rocas ígneas o sedimentarias, debido a fuertes cambios de temperatura y de presión. Ej.: mármol.

## 2.4. Agentes internos de formación del relieve

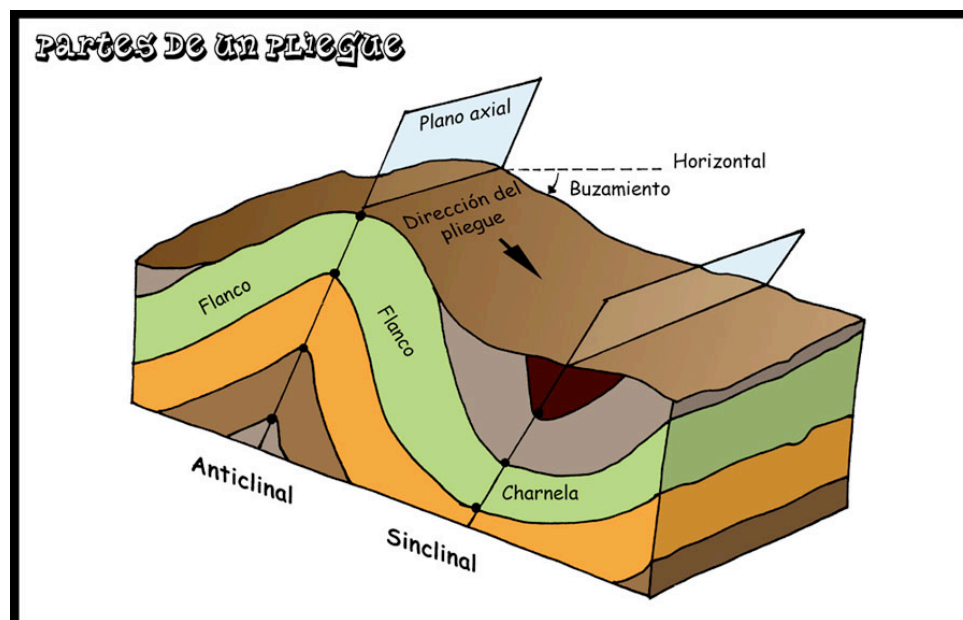
Como hemos visto, las fuerzas internas de la Tierra afectan a la corteza terrestre, al hundir, levantar o desplazar grandes porciones de terreno, originando distintas formas de relieve.

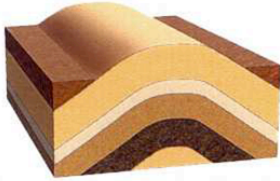

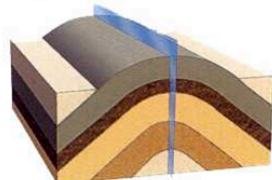

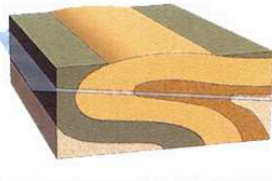
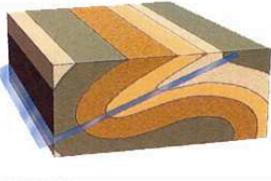
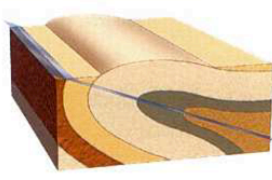

### **El plegamiento y la fractura del terreno:**

El lento movimiento de las placas tectónicas provoca empujes sobre los materiales que están en la superficie de la Tierra. Estas fuerzas son especialmente intensas en la zona de contacto entre placas que se mueven en direcciones opuestas, donde se crean grandes cordilleras.

Los territorios afectados por el empuje de las placas tectónicas reaccionan de distinta manera a estas fuerzas, en función de los materiales por los que están formados.

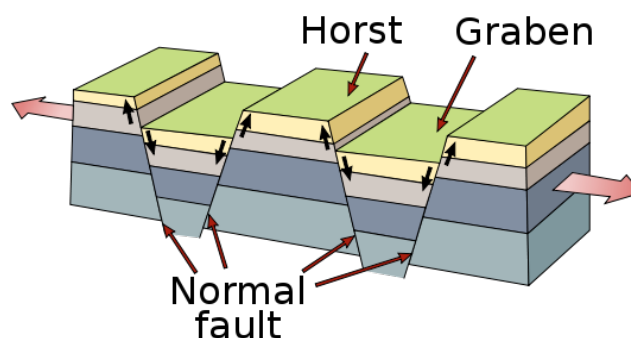
Plegamiento: Se produce en zonas de materiales blandos, como la arena, la arcilla y la caliza. Las fuerzas internas ondulan el terreno, dando lugar a pliegues, distinguiendo una parte elevada (anticlinal) y parte baja (sinclinal).



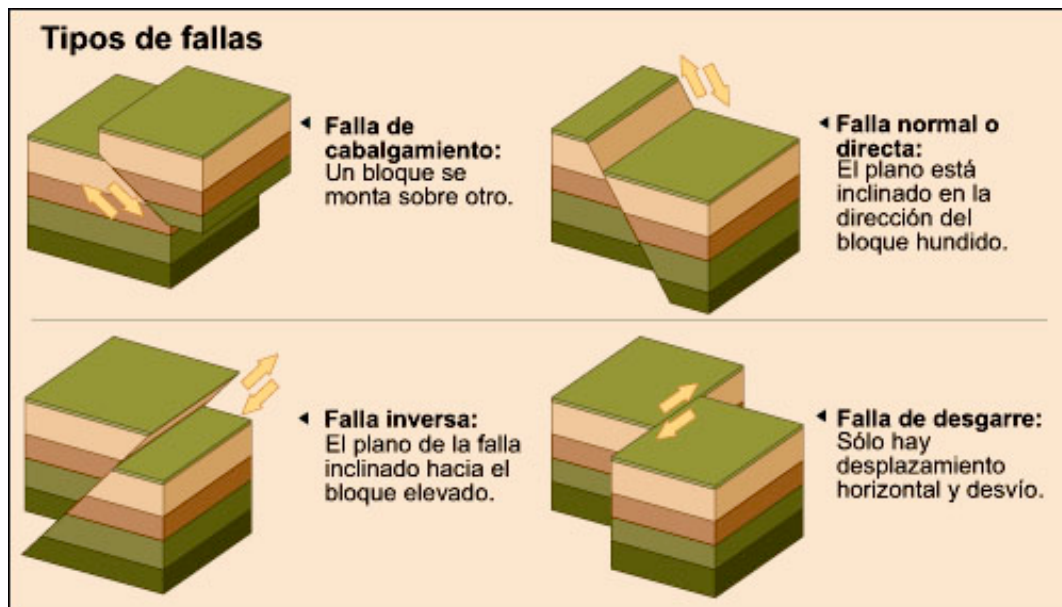
Según la edad relativa de los materiales	
	<b>Anticlinal.</b> Pliegue que tiene en el núcleo los materiales más antiguos.
	<b>Sinclinal.</b> Pliegue que tiene en el núcleo los materiales más modernos.
Según la posición de su plano axial	
	<b>Recto.</b> Pliegue cuyo plano axial buza 90° aproximadamente.
	<b>Inclinado.</b> Pliegue cuyo plano axial buza entre 85° y 10°.
	<b>Tumbado.</b> Pliegue cuyo plano axial buza menos de 10°.
	<b>Invertido.</b> Pliegue cuyo plano axial ha girado más de 90° con respecto a la posición vertical.
Según su simetría	
	<b>Simétrico.</b> El plano axial divide al pliegue en dos mitades aproximadamente simétricas.
	<b>Asimétrico.</b> El plano axial divide al pliegue en dos mitades claramente no simétricas.

**Fractura:** Tiene lugar en territorios formados por materiales rígidos, como el granito. Al no tener suficiente flexibilidad, estos materiales se rompen, originando una línea de fractura o falla. El terreno se desplaza a ambos lados de la falla, dando lugar a un relieve de bloque elevados (horst o pilares tectónicos) y hundidos (graben o fosas tectónicas).

Hay zonas de la corteza terrestre donde el borde de una placa tectónica se desplaza de forma lateral con respecto a otra. Son las llamadas fallas de transformación. El movimiento de los bloques se realiza horizontalmente, por lo que no hay elevación ni hundimiento del terreno, sin embargo, el continuo rozamiento entre las dos placas da lugar a sucesivos temblores de tierra. Ej.: Falla de San Andrés en la Península de California frontera entre EE.UU. y México.







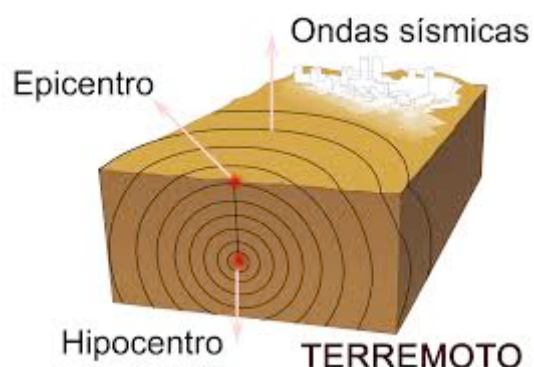
Se ha comprobado que debajo de la corteza terrestre se encuentran gases y otros materiales muy comprimidos que la presionan hasta agrietarla y deformarla. Las fuerzas internas de la Tierra, o agentes internos, provocan los terremotos y los volcanes.

### Los terremotos:

Son sacudidas que se originan en el interior de la Tierra, causadas por la brusca liberación de energía acumulada en el interior y se propagan en todas direcciones en forma de ondas sísmicas. Mientras dura el terremoto, normalmente unos segundos, el suelo tiembla y se producen unos efectos que pueden ser devastadores.

El hipocentro o foco es la zona interior de la Tierra donde se origina el terremoto y el epicentro es el lugar de la superficie terrestre más cercano al hipocentro. Los terremotos tienen distinta magnitud, es decir, distinta intensidad. Los sismógrafos son los aparatos que miden por medio de escalas la magnitud de un terremoto, la escala más conocida es la de Richter, esta escala clasifica de 1 a 10 la intensidad de los terremotos por los efectos que provocan.

Los terremotos que se producen en el fondo del mar generan maremotos o tsunamis, las ondas sísmicas dan lugar a olas gigantes que pueden ser devastadoras para la zona del litoral.

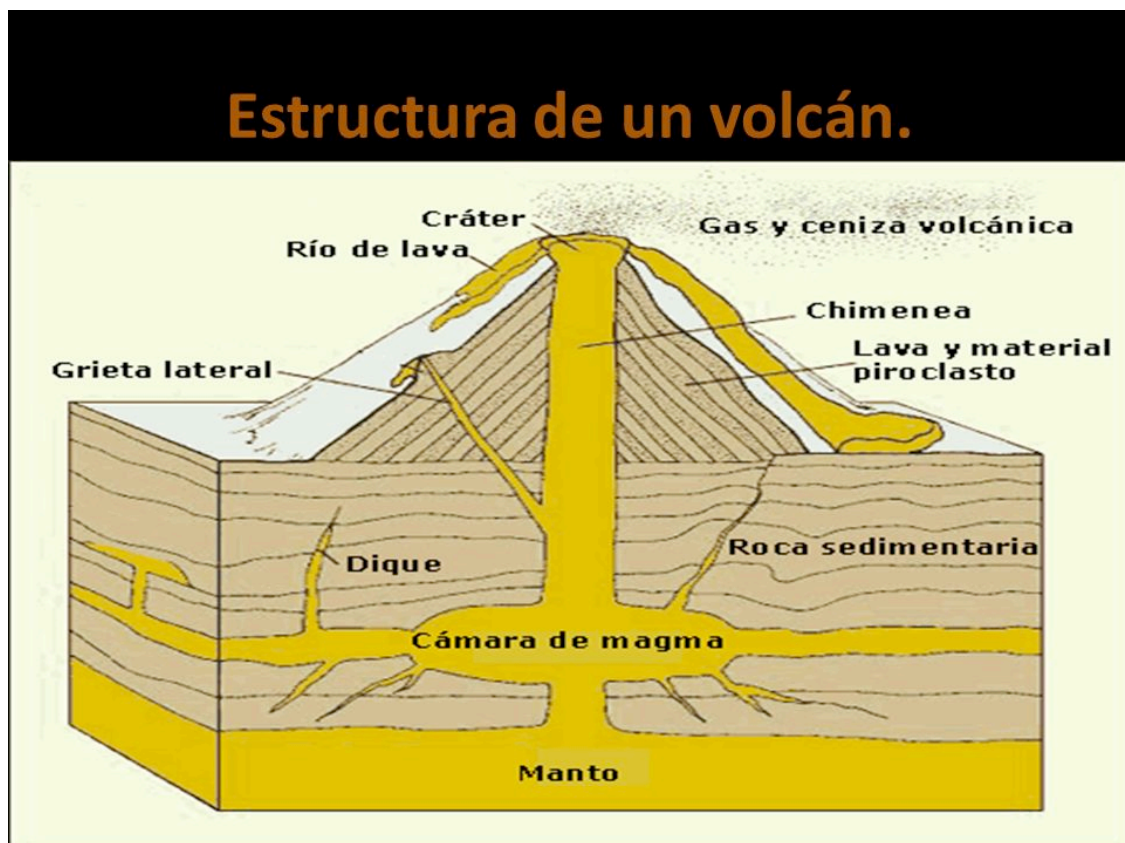


## Los volcanes:

Son otra forma de expresión de las fuerzas internas de la Tierra. Así cuando alguna de las grietas de la corteza terrestre es tan profunda que alcanza las zonas donde hay magma, éste asciende por ellas como una chimenea y, a través del cráter, puede salir al exterior en forma de erupción volcánica. En las erupciones volcánicas se expulsan gases, cenizas, piedras y lava incandescente. En contacto con el aire, estos materiales se enfrían, se depositan y forman conos volcánicos, algunos de estos conos pueden convertirse en altas montañas, como el Teide, en Canarias, incluso tras una erupción volcánica marina, el cono volcánico resultante ha creado una nueva isla. Los materiales volcánicos convertidos en partículas de tierra pueden dar lugar a suelos muy fértiles, como es el caso del valle de la Orotava, en las Islas Canarias.

### Estructura de un volcán:

1. Cámara de Magma: bolsa que se encuentra en el interior de la Tierra (manto), formada por materiales en estado líquido debido a las altas temperaturas y a la presión a la que están sometidos.
2. Chimenea, es el conducto por donde sale el magma, puede haber chimeneas laterales, que son más pequeñas.
3. Cráter: abertura al final de la chimenea por donde salen los materiales al exterior.
4. Cono volcánico: parte del volcán alrededor del cráter formada por los materiales expulsados.
5. Río de Lava: curso de materiales que descienden desde el cráter por el cono volcánico y las laderas del volcán. La lava es la roca fundida que sale del volcán, procedente del magma.



## 2.5. Agentes externos de formación del relieve

Las formas de los relieves no son sólo el resultado de los movimientos internos de la Tierra, sino también de una serie de agentes externos o agentes erosivos, que desde hace millones de años están transformando el paisaje de la corteza terrestre (agua, viento, hielo, los cambios de temperatura, vegetación, el hombre, etc.). Los agentes externos naturales modifican el relieve y tiende a igualarlo, rebajando cimas, rellenando valles y regulando costas.

### El proceso de erosión:

Los agentes externos modelan el paisaje a través de un lento proceso de erosión, en el que los materiales se van desgastando. Este proceso incluye varias fases:

- (1) Meteorización: En esta etapa, los agentes erosivos, como el agua o el viento, fracturan y disgregan la roca. Un ejemplo sería el agua de una catarata, que desgasta la roca sobre la que cae, haciendo que se desprendan pequeños fragmentos (curso alto del un río).
- (2) Transporte: Es el arrastre de los materiales erosionados. Ejemplo, un río transporta los restos de roca desde el curso alto al curso medio.
- (3) Sedimentación: Se produce cuando los materiales se depositan en un lugar diferente al originario. Este proceso tiene lugar en las cuencas sedimentarias, por ejemplo, el río deposita en los territorios llanos cercanos a su desembocadura (curso bajo).

### La acción del agua:

El principal agente externo modelador del relieve es el agua, puede actuar de diversas maneras:

- . El agua de lluvia (aguas superficiales), al correr por las pendientes desgasta las montañas; los torrentes, arroyos y ríos abren barrancos y valles porque arrastran y transportan rocas y tierras. Cuando las aguas pierden fuerza, depositan los materiales que ya no pueden arrastrar en llanuras y deltas. Algo similar ocurre con los glaciares.
- . El agua se introduce en las fisuras de las rocas y cuando la temperatura baja mucho, el agua se hiela y aumenta su volumen, entonces el hielo presiona las paredes de las rocas hasta llegar a romperlas.
- . En otras ocasiones, el agua también reacciona químicamente con los componentes de las rocas y provoca una disolución, es así como se forman grietas por donde se filtra el agua, dando lugar a cuevas, simas, estalactitas, estalagmitas y galerías con ríos de agua subterránea.
- . Las olas, las corrientes marinas y las mareas actúan sobre el litoral desgastando las rocas más blandas y los salientes de las costas, al mismo tiempo, las corrientes marinas acumulan arenas en playas y golfos.

### Los glaciares:

Los glaciares son formaciones de hielo que se originan en zonas de alta montaña, como consecuencia de la acumulación de la nieve y el hielo durante siglos. El peso del

helo hace que el glaciar descienda por el valle, la lengua glaciar erosiona el terreno por el que pasa, como si fuera un río de hielo. Los materiales erosionados son transportados por el glaciar, formando morrenas. Con el deshielo se hacen visibles las formas labradas por el glaciar, así cabe diferenciar el circo glaciar (zona de acumulación del hielo), el valle glaciar (en forma de U) y un conjunto de lagos que ocupan el espacio donde antes estaba el hielo.

#### **La acción del viento:**

El viento provoca la erosión eólica, pues es capaz de desgastar las rocas a la vez que levanta y transporta pequeñas partículas (arena, arcilla, etc.) de un lugar a otro y que, al impactar sobre otras rocas, las erosiona.

La acción del viento es especialmente intensa en las zonas secas y los desiertos, donde los suelos no cuentan con la protección de la vegetación.

#### **Los cambios de temperaturas:**

Hacen que la materia se dilate y contraiga, hasta acabar fragmentándose. Además, como hemos visto anteriormente, el agua penetra en el interior de las rocas y, al congelarse, provoca fracturas.

#### **La acción de la vegetación:**

La vegetación también contribuye a la formación del relieve terrestre, las raíces de las plantas y árboles, al penetrar en los suelos, pueden ayudar a romper las rocas, pero también a fijar el suelo de las laderas de las montañas.

#### **La acción del hombre:**

Erosión antrópica derivada de la explotación económica que hace el hombre del espacio físico o natural. La roturación de tierras para la agricultura, las canteras de extracción de piedra o las minas han sido desde el mundo antiguo el mayor impacto del hombre sobre el relieve y el paisaje. Con el avance técnico el hombre altera el relieve con la construcción de carreteras, túneles, autovías, puentes, puertos y núcleos urbanos.

### **2.6. Las formas del relieve**

El relieve es el conjunto de las formas que presenta la superficie terrestre, como hemos visto es el resultado de fuerzas provocadas por los agentes internos y externos que lo modifican constantemente. Las formas principales del relieve son:

#### Grandes Unidades del Relieve continental:

. *Las llanuras*: son superficies llanas, aplanadas por un río (llanura fluvial) o próximas a la costa (llanuras litorales), en ambos casos son muy pocos ondulados y terrenos bajos, de considerables dimensiones, con una altitud inferior a 200 m sobre el nivel de mar, ocupan gran parte de los continentes y sobre ellas circulan los ríos, que excavan el relieve a su paso y forman valles.



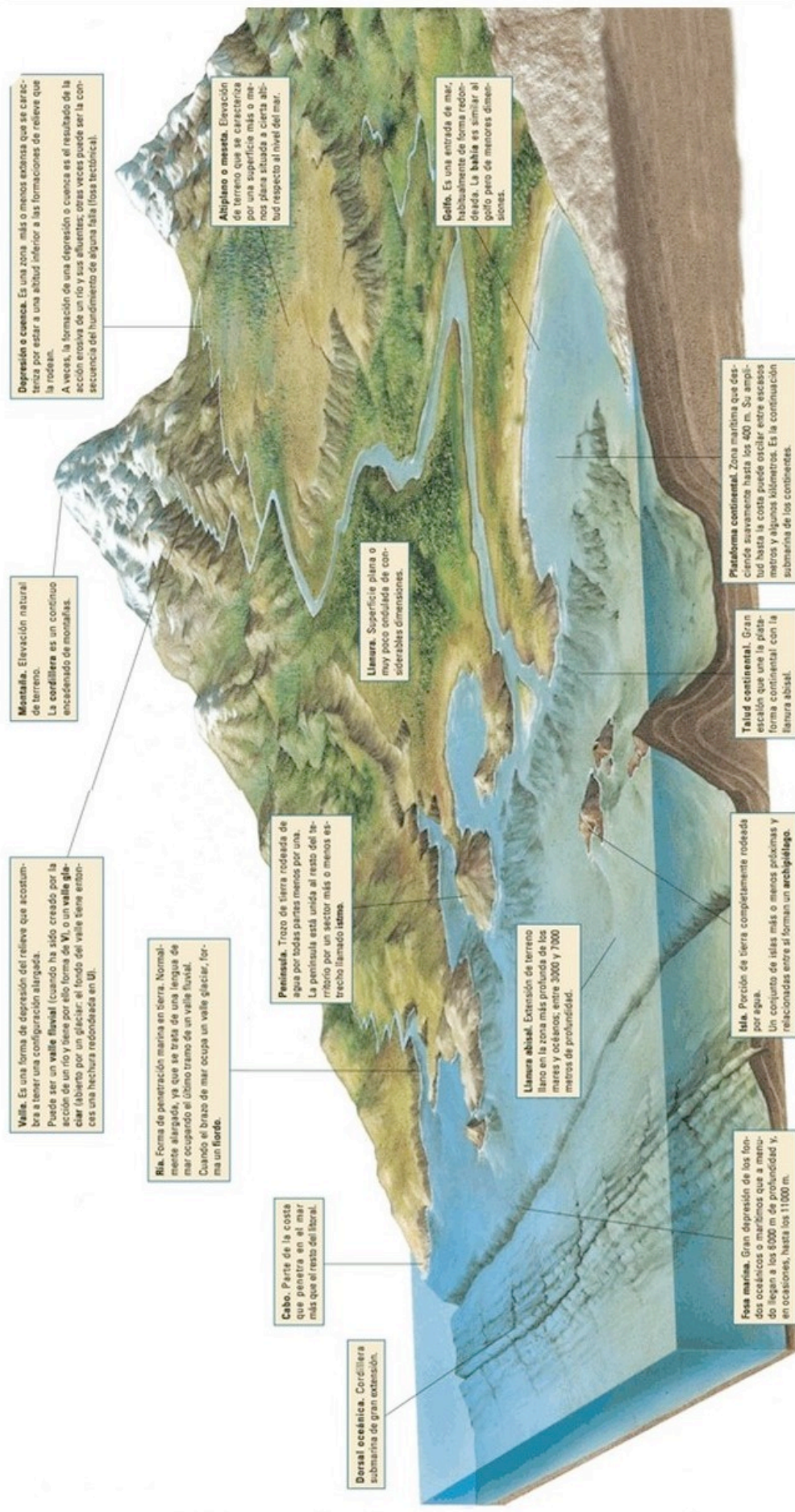
- . *Las mesetas o altiplanos*: también son extensiones llanas amplias de terreno, pero con una altitud superior: entre los 200 m y los 600 m sobre el nivel del mar.
- . *Las montañas*: son grandes elevaciones del terreno que superan los 600 m de altitud, pueden aparecer formando sierras, sistemas y cordilleras (es un continuo encadenado de montañas).
- . *Depresión o cuenca*: es una zona que se caracteriza por estar a una altitud inferior a las formaciones de relieve que le rodean, son el resultado de la acción erosiva de un río y sus afluentes o del hundimiento de alguna falla o fosa tectónica.
- . *Valle*: es una forma de depresión del relieve que acostumbra a tener una configuración alargada, puede ser un valle fluvial, creado por la acción del río y tiene forma de V o un valle glaciar, donde el fondo del valle tiene forma redondeada en U.

#### Formas del Relieve de las costas:

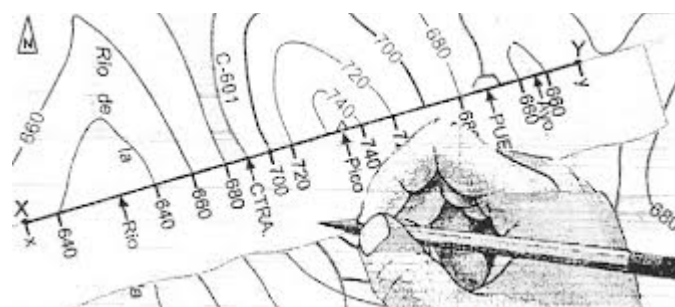
- . *Golfo*: es una entrada del mar, habitualmente de forma redondeada, la bahía es similar al golfo pero de menores dimensiones.
- . *Cabo*: parte de la costa que penetra en el más que el resto del litoral.
- . *Ría*: forma de penetración marina en la Tierra, normalmente alargada, ya que se trata de una lengua de mar ocupando el último tramo de un valle fluvial, cuando el brazo de mar ocupa un valle glaciar, forma un *fiordo*.
- . *Isla*: porción de tierra completamente rodeada por agua, un conjunto de islas más o menos próximas relacionadas entre sí forman un archipiélago.
- . *Península*: trozo de tierra rodeada de agua por todas partes menos por una. La península está unida al resto del territorio por un sector más o menos estrecho llamado istmo.
- . *Litoral*. Zona de contacto entre la tierra y el mar.
- . *La playa*: terreno plano situado entre la tierra y el mar, cuando el contacto entre el mar y la tierra es muy abrupto, formando una zona escarpada y rocosa hablamos de acantilado.

#### Relieve submarino:

- . *Plataforma continental*: son amplias mesetas submarinas, es una zona marítima que desciende suavemente hasta los 400 m, su amplitud varia de escasos metros a algunos kilómetros, es la continuación submarina de los continentes.
- . *Talud continental*: gran escalón que une la plataforma continental con la llanura abisal.
- . *Llanura abisal*: extensión de terreno en la zona más profunda de los mares y océanos, entre 3.000 y 7.000 m. de profundidad., son grandes llanuras que ocupan la mayor parte de los fondos oceánicos, también se les denomina cuencas oceánicas.
- . *Fosa marina*: gran depresión de los fondos oceánicos o marítimos que a menudo llegan a los 6.000 m. de profundidad y en ocasiones a los 11.000 m. (Ej. Marianas en el Pacífico)
- . *Dorsal oceánica*: cordillera submarina de gran extensión. Así por ejemplo, en el centro del Océano Atlántico hay una gran dorsal que lo recorre de norte a sur y da lugar a islas como las Azores.



## 2.7. Elaborar e interpretar un corte topográfico



Un corte topográfico es una representación esquemática de las altitudes recorridas por una línea trazada sobre un mapa. Para realizarlo, hay que trasladar los datos de altitud que nos facilitan las curvas de nivel a un eje de coordenadas, siguiendo los siguientes pasos:

1. Realización de un corte topográfico.
  - Con una regla se traza una línea, entre los dos puntos del mapa topográfico que servirán como punto de partida y final del corte topográfico. A continuación, se llevan los valores de las curvas de nivel a una tira de papel milimetrado, donde se van señalando las intersecciones entre las curvas de nivel y la regla.
  - Después, se trazan dos ejes de coordenadas, con la altitud en el eje vertical y los valores de la tira del papel en el horizontal.
  - Finalmente, se hace coincidir cada valor del eje horizontal con su correspondiente valor del eje vertical y se unen los puntos resultantes.
2. Interpretación de los datos. Observar y analizar el resultado del corte topográfico nos permite extraer datos sobre el perfil representado. Si comparas el corte topográfico que se ha dibujado con el mapa, se podrá observar que, allí donde las curvas de nivel están más próximas, las pendientes son mayores. Para comentar el corte topográfico, debemos analizar cuál es el punto más elevado y señalar el lugar de menor altitud. De esta forma, podemos relacionar nuestro perfil con otros elementos presentes en el mapa, como la vegetación, los ríos o las poblaciones.

